منتدى التعليم الثانوي الجزائري مثقن القل
الاستاذ : بو الريش احمد

تحضير بكالوريا 2008

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية
الوحدة التعلمية 1 :آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كميائية كامنة (التركيب الضوئي)

1 - التذكير بالمكتسبات القبلية

* التركيب الضوئي،آلية تؤدي إلى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تخزن في شكل جزيئات عضوية،كالنشاء

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{صبغة الكلوروفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2\uparrow + 6H_2O$$

2 - ما فوق البنية الخلوية للصانعة الخضراء

* تتم مجموع التفاعلات الكيميائية للتركيب الضوئي داخل الصانعات الخضراء
* للصانعة الخضراء بنية حجيرية منظمة كالتالي :

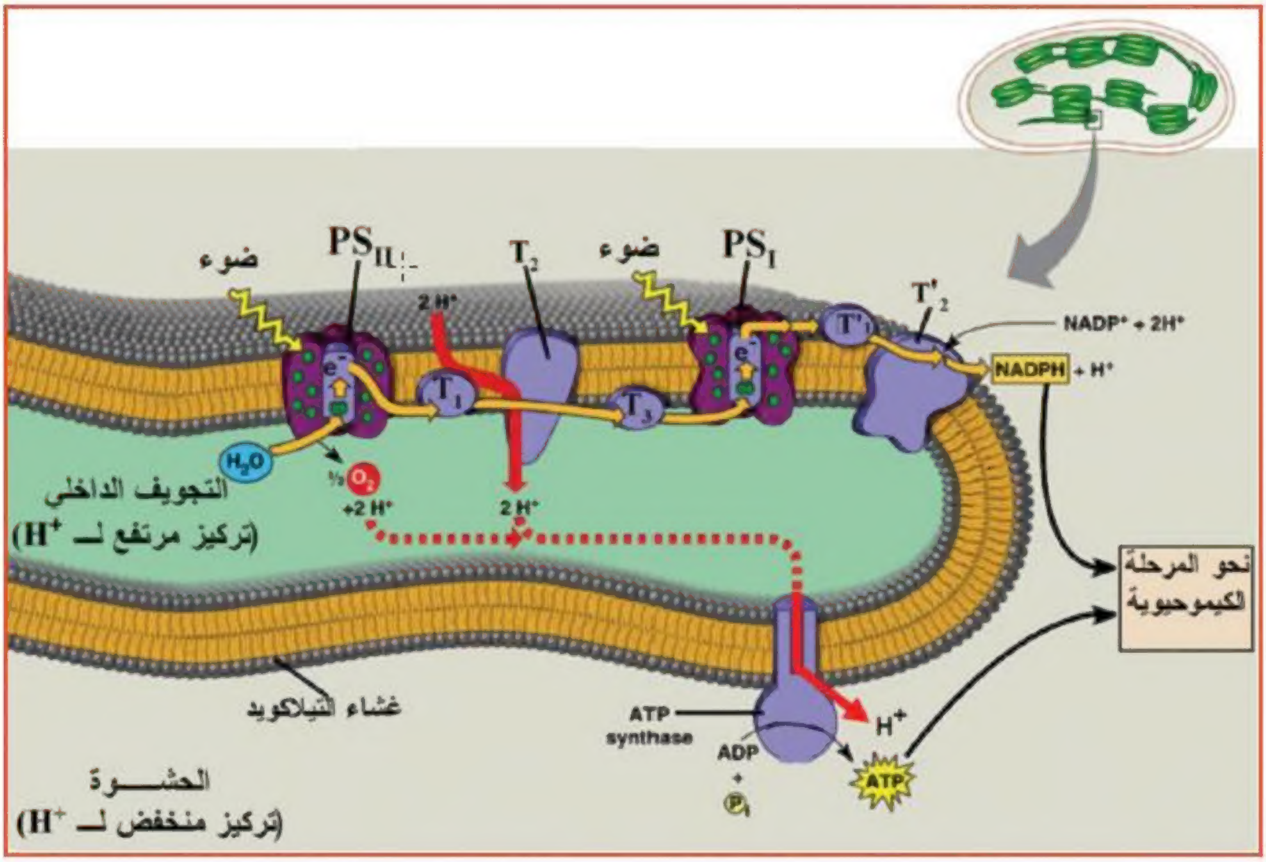
° تراكيب غشائية داخلية تشكل أكياس مسطحة: التيلاكوئيد

° تجويف داخلي : الحشوة ،محددة بغشاء بلاستيدي داخلي

- يضاعف الغشاء البلاستيدي الداخلي بغشاء خارجي .يفصل الغشاءين البلاستيديين فضوة بين غشاءين
- تحوي الأغشية التيلاكوئيدية أصبغة التركيب الضوئي(اليخضور ،أصبغة أشباه الجزرين) وجهاز أنزيمي بما في ذلك الـ ATP سينتاز
- تحوي الحشوة مواد الأيض الوسيطة لتركيب المواد العضوية كـنواقل البروتونات(H^+ ـ NADPH) ، الـ ADP والـATP وكذلك عدد من الأنزيمات كالريبولوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز

3 – مرحلتي عملية التركيب الضوئي

أ - المرحلة الكيميوالضوئية



- تتأكسد جزيئة اليخضور لمركز التفاعل تحت تأثير الفوتونات المقتنصة ،متخلية عن الكترون.
- تسترجع جزيئة اليخضور المؤكسدة ضوئيا شكلها المرجع ،وبالتالي قابلية التنبه انطلاقا من الإلكترونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء
- تنتقل الإلكترونات الناتجة عن مركز التفاعل في سلسلة من النواقل متزايدة كمون الأكسدة والإرجاع.

* إن المستقبل الأخير للإلكترونات الناتجة عبارة عن ناقل للبروتونات والإلكترونات يدعىالنيكوتين أميد ثنائي نكليوتيد فوسفات$NADP^+$ الذي يُرجع إلى $NADPH,H^+$ بواسطة أنزيم NADP ريدوكتاز

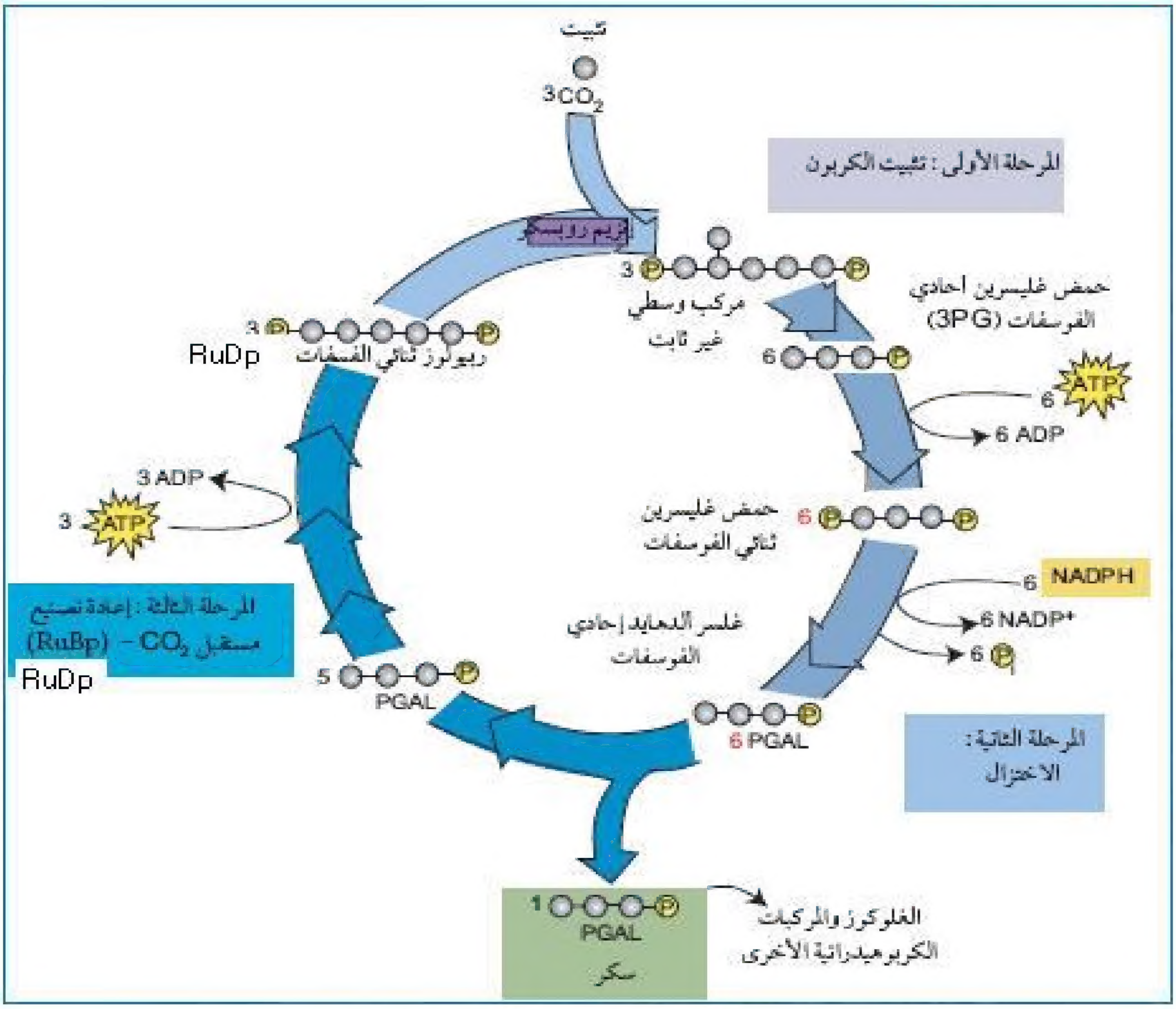
حسب التفاعل العام : $2(NADP^+) + 2H_2O \longrightarrow 2(NADPH,H^+) + O_2$

* يصاحب نقل الإلكترونات على طول سلسلة الأكسدة الإرجاعية، تراكم البروتونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء وتلك المنقولة من الحشوة بإتجاه تجويف التيلاكوئيد.

* إن تدرج تركيز البروتونات المتولد بين تجويف التيلاكوئيد وحشوة الصانعة الخضراء ، ينتشر على شكل سيل من البروتونات الخارجة عبر ATP سينتاز

* تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات الخارجة بفسفرة الـــ ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي(Pi) :إنـها الفسفرة الضوئية

ب – مرحلة الكيموحيوية



تفاعلات الكيموحيوية   التفاعلات اللاضوئية (حلقة كالفن)

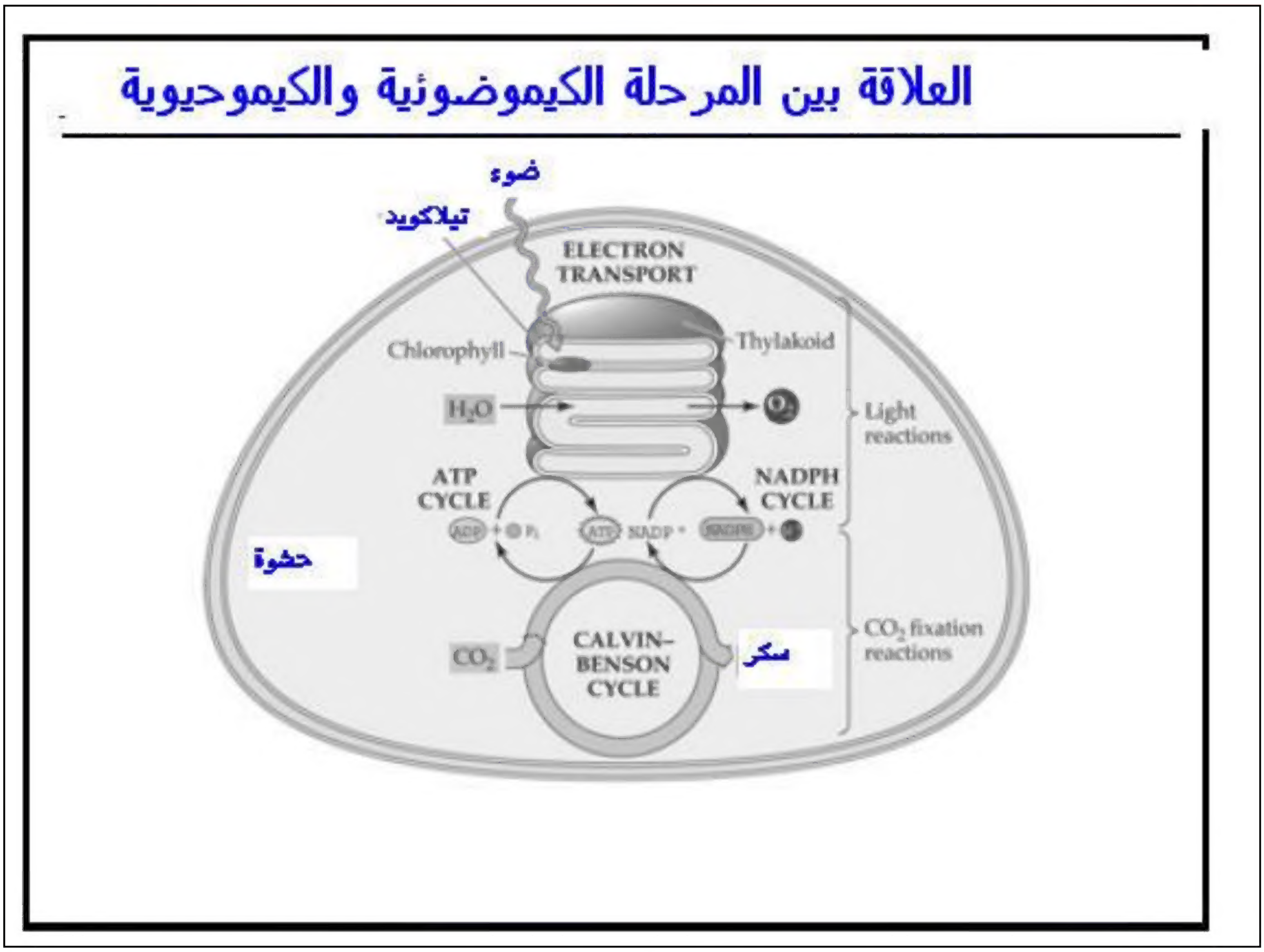
- يُثبت الـــ CO_2 على جزيئة خماسية الكربون : الريبولوز ثنائي الفوسفات (Rudip) مشكلا مركب سداسي الكربون الذي ينشطرسريعا إلى جزيئتين بثلاث ذرات كربون هو حمض الفوسفو غليسريك (APG).
- يراقب دمج الــ CO_2 بأنزيم الريبولوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز

* ينشط حمض الفوسفوغليسريك المؤكسد ثم يُرجع بواسطة الATP و $NADPH,H^+$ الناتجين عن المرحلة الكيميوضوئية.

* يستخدم جزء من السكريات الثلاثية المرجعة في تجديد الـــRudip أثناء خلال تفاعلات حلقة كالفن وبنسون

* يستخدم الجزء الآخر من السكريات المرجعة في تركيب السكريات سداسية الكربون ، الأحماض الأمينية ،والدسم

3 - العلاقة بين الظواهر الكيميوضوئية التي تتم في التيلاكوئيد والظواهر الكيميوحيوية التي تتم في الحشوة



- أثناء التركيب الضوئي يتم على مستوى الصانعات الخضراء الجمع بين :

° تفاعلات كيميوضوئية يكون مقرها التيلاكوئيد أين يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية.

° تفاعلات كيميوحيوية يكون مقرها الحشوة أين يتم إرجاع ال CO_2 إلى كربون عضوي بإيتعمال الطاقة الكيميائية (ATPو $NADPH,H^+$) الناتجة من المرحلة السابقة.